Ontario

Normes de formation en établissement d'enseignement

Technicien ou technicienne en instrumentation et contrôle

Niveau 1

447A

Normes de formation
en établissement d'enseignement

Technicien ou technicienne en instrumentation et contrôle

Niveau 1

447A

Date d'élaboration : novembre 2007
Date d'impression : novembre 2008

ISBN 978-1-4249-8227-1 (Version imprimée)
ISBN 978-1-4249-8228-8 (PDF)

Imprimé sur du papier recyclé

© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2008

08-232

TABLE DES MATIÈRES

Introduction 1
Résumé du programme – sujets obligatoires 2

S0370 Pratiques et méthodes professionnelles 3
S0370.1 Santé et sécurité 4
S0370.2 Codes et normes du métier 6
S0370.3 Outils et matériel 8
S0370.4 Procédures de verrouillage et d'étiquetage 10
Matériel recommandé pour S0370 11

S0371 Théorie de l'électricité et calculs liés au métier I 12
S0371.1 Notions élémentaires d'électricité 13
S0371.2 Matériel d'essai électrique 15
S0371.3 Dispositifs de commande électriques 16
S0371.4 Circuits électriques 17
Matériel recommandé pour S0371 19

S0372 Systèmes électroniques I 20
S0372.1 Notions élémentaires d'électronique 21
S0372.2 Matériel d'essai électronique 23
S0372.3 Circuits et schémas électroniques 25
Matériel recommandé pour S0372 26

S0373 Ordinateurs et documentation 27
S0373.1 Notions élémentaires d'informatique 28
S0373.2 Logiciels informatiques 30
S0373.3 Documents créés par ordinateur 32
Matériel recommandé pour S0373 33

S0374 Instrumentation I 34
S0374.1 Introduction à l'instrumentation 35
S0374.2 Techniques d'installation d'instruments 38
Matériel recommandé pour S0374 41

Résumé du matériel recommandé pour le niveau 1 43

Introduction

Le présent programme de formation à l'intention des techniciens et techniciennes en instrumentation et contrôle a été réalisé en tenant compte des directives de format général établies par le ministère de la Formation et Collèges et Universités (MFCU) à partir des objectifs de rendement relatifs au métier. Le programme de formation donne un aperçu du contenu nécessaire pour progresser de façon appropriée à tous les niveaux du programme d'apprentissage en établissement pour les techniciens et techniciennes en instrumentation et contrôle.

Il indique, à titre de référence, le temps alloué à chaque sujet obligatoire, ainsi que la répartition entre la théorie et la pratique pour l'atteinte des objectifs d'apprentissage.

L'apparition constante de nouvelles techniques et de matériel plus complexe accroît la demande de techniciens d'entretien qui non seulement sont compétents sur le plan de la pratique du métier, mais qui en plus possèdent de solides connaissances théoriques en matière de diagnostic et d'entretien. Le programme de formation a été élaboré pour dispenser ces connaissances théoriques et pour offrir des applications pratiques qui complètent l'expérience de travail des techniciens et techniciennes en instrumentation et contrôle.

Ce programme a été conçu afin de donner plus de souplesse au formateur et lui permettre d'innover sans trop dévier du contenu. Compte tenu de la portée du programme obligatoire de formation, les apprentis et les apprenties devront compléter les connaissances acquises par le biais de travaux réguliers en dehors des heures de cours.

Le programme fournit des références spécifiques aux normes de formation par l'apprentissage au travail. Bien que les objectifs de rendement final dans les normes de formation aient été liés respectivement aux résultats d'apprentissage en établissement et au rendement par rapport aux objectifs d'apprentissage, les employeurs ne devraient pas s'attendre à ce que tous les aspects des objectifs soient abordés à fond. La formation en établissement se concentre principalement sur les connaissances et les compétences de base requises pour maîtriser les résultats d'apprentissage respectifs décrits dans le calendrier de formation. Les employeurs doivent veiller à ce que ces objectifs soient complètement atteints par la mise en pratique des connaissances obligatoires acquises en établissement en situation de travail.

On évaluera régulièrement les résultats d'apprentissage de l'apprenti ou de l'apprentie, à la fois sur les plans pratique et théorique, tout au long du programme.

Résumé du programme – sujets obligatoires

Numéro	Sujets obligatoires	Heures totales	Heures de théorie	Heures de pratique
S0370	Pratiques et méthodes professionnelles	9	9	0
S0371	Théorie de l'électricité et calculs liés au métier I	63	37	26
S0372	Systèmes électroniques I	63	30	33
S0373	Ordinateurs et documentation	30	1	29
S0374	Instrumentation I	75	33	42
	Total	**240**	**110**	**130**

Résumé du programme par sujets obligatoires, évaluation et tests

Numéro : S0370

Titre : Pratiques et méthodes professionnelles

Durée : Heures totales : 9

Théorie : 9 heures Pratique : 0 heure

Préalables : Aucun

Cours associés : Aucun

Structure d'évaluation :

Examen théorique 70 %
Exercices pratiques 0 %
Évaluation finale 30 %

Sujet obligatoire

Numéro : S0370.1

Titre : Santé et sécurité

Durée : Heures totales : 2

Théorie : 2
Pratique : 0

Préalables : Aucun

Cours associés : Aucun

Renvois aux normes de formation : 6420.02, 6420.03, 6420.04

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer les pratiques, politiques et méthodes de travail sécuritaires pertinentes conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations des fabricants et aux normes de l'industrie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

1.1 Décrire en quoi consiste la réglementation régissant le milieu du travail, y compris la *Loi sur la santé et la sécurité au travail*, le SIMDUT et les fiches signalétiques santé-sécurité (FSSS).

- *Loi sur la santé et la sécurité au travail* (LSST)
- Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
- Fiches signalétiques santé-sécurité (FSSS)

1.2 Décrire la façon appropriée d'utiliser le matériel de protection individuelle nécessaire.

1.3 Décrire les effets de l'électricité sur le corps humain.

1.4 Décrire le niveau d'énergie zéro.

1.5 Décrire les exigences intrinsèques en matière de sécurité.

Numéro : S0370.2

Titre : Codes et normes du métier

Durée : Heures totales : 2

Théorie : 2
Pratique : 0

Préalables : Aucun

Cours associés : Aucun

Renvois aux normes de formation : 6420.02, 6420.05, 6420.06, 6423.10

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les codes et les normes du métier conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations des fabricants et aux normes de l'industrie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

2.1 Définir les codes et les normes du métier de technicien en instrumentation et contrôle.

2.2 Décrire l'application des codes et des normes d'instrumentation et de contrôle.

2.3 Définir les codes et les normes du métier de technicien en instrumentation et contrôle :

- Instrumentation Systems Automation Society (ISA)
- Association canadienne de normalisation (CSA)
- Ontario Electrical Safety Code (OESC)
- American National Standards Institute (ANSI)
- Organisation internationale de normalisation (ISO)

2.4 Décrire l'application des codes et des normes d'instrumentation et de contrôle :

- Instrumentation Systems Automation Society (ISA)
- Association canadienne de normalisation (CSA)
- Ontario Electrical Safety Code (OESC)
- American National Standards Institute (ANSI)
- Organisation internationale de normalisation (ISO)

Numéro : S0370.3

Titre : Outils et matériel

Durée : Heures totales : 3

Théorie : 3
Pratique : 0

Préalables : Aucun

Cours associés : Aucun

Renvois aux normes de formation : 6422.01, 6422.02

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire la construction et l'utilisation des outils et du matériel requis pour exercer le métier de technicien ou technicienne en instrumentation et contrôle conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations des fabricants et aux normes de l'industrie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

3.1 Nommer les outils et le matériel requis pour exercer le métier de technicien ou technicienne en instrumentation et contrôle.

3.2 Décrire la construction et l'utilisation des outils et du matériel requis pour exercer le métier de technicien ou technicienne en instrumentation et contrôle.

3.3 Nommer les outils et le matériel requis pour exercer le métier de technicien ou technicienne en instrumentation et contrôle.

- Outils à main reliés au métier
- Instruments de mesure tels que :
  - multimètre numérique;
  - étalonneurs;
  - étalons de mesure (primaire/secondaire).

3.4 Décrire la construction et l'utilisation des outils et du matériel requis pour exercer le métier de technicien ou technicienne en instrumentation et contrôle.

- Instruments de mesure tels que :
  - multimètre numérique;
  - étalonneurs;
  - étalons de mesure (primaire/secondaire).

Numéro : S0370.4

Titre : Procédures de verrouillage et d'étiquetage

Durée : Heures totales : 2

Théorie : 2
Pratique : 0

Préalables : Aucun

Cours associés : Aucun

Renvois aux normes de formation (objectifs de rendement) : 6420.06

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les procédures de verrouillage et d'étiquetage du matériel conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations des fabricants et aux normes de l'industrie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

4.1 Décrire les procédures de verrouillage et d'étiquetage du matériel.

- Déterminer les conditions qui nécessitent l'étiquetage et le verrouillage du matériel mécanique et électrique.
- Décrire comment verrouiller le matériel mécanique et électrique conformément aux codes applicables et aux normes du client ou de l'entreprise.
- Décrire la procédure d'étiquetage du matériel mécanique et électrique défectueux conformément aux codes applicables et aux normes du client ou de l'entreprise.
- Décrire comment déverrouiller le matériel mécanique et électrique conformément aux codes applicables et aux normes du client ou de l'entreprise.
- Décrire les méthodes de sécurité à observer au moment de travailler avec du matériel de procédés, telles que :
  - l'obtention de permis de travail;
  - les processus de notification à observer.

S0370 : Matériel minimal exigé

- Lunettes de sécurité
- Bottes à embout d'acier – homologuées selon la norme CSA
- Livret de la LSST
- Matériel de protection individuelle (respirateur portatif Scott, harnais, etc.)

Numéro : S0371

Titre : Théorie de l'électricité et calculs liés au métier I

Durée : Heures totales : 63

Théorie : 37 heures Pratique : 26 heures

Préalables : Aucun

Cours associés : Aucun

Structure d'évaluation :

Examen théorique 40 %
Exercices pratiques 30 %
Évaluation finale 30 %

Numéro : S0371.1

Titre : Notions élémentaires d'électricité

Durée : Heures totales : 10

Théorie : 8
Pratique : 2

Préalables : Aucun

Cours associés : Aucun

Renvois aux normes de formation (objectifs de rendement) : 6423.0, 6424.0, 6425.0, 6426.0, 6427.0, 6428.0, 6429.0, 6430.0, 6431.0, 6432.0, 6433.0, 6434.0

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de définir les notions élémentaires d'électricité et d'utiliser des outils de calcul conformément aux normes de l'industrie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

1.1 Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

1.2 Définir les termes et les notions élémentaires d'électricité.

1.3 Décrire les caractéristiques et les applications de l'énergie électrique et mécanique.

1.4 Décrire les effets de l'électricité sur le corps humain.

1.5 Expliquer les principes des sources courantes de force électromotrice (FEM).

1.6 Définir les termes et les notions élémentaires d'électricité.

- Tension
- Intensité
- Résistance (codes de couleur) (impédance)
- Loi d'Ohm
- Loi de Kirchhoff
- Courant continu
- Courant alternatif
- Force électromotrice (FEM)
- Différence de potentiel (DP)
- Sources d'alimentation électrique

1.7 Décrire les caractéristiques et les applications de l'énergie électrique et mécanique.

- Puissance
- Intensité
- Énergie
  - Énergie et déperdition calorifique

1.8 Décrire les effets de l'électricité sur le corps humain.

- Effets visibles
- Effets invisibles

1.9 Expliquer les principes des sources courantes de force électromotrice (FEM).

- Magnétisme
- Principes des moteurs
- Principes des génératrices

Numéro : S0371.2

Titre : Matériel d'essai électrique

Durée : Heures totales : 3

Théorie : 3
Pratique : 0

Préalables : Aucun

Cours associés : Aucun

Renvois aux normes de formation (objectifs de rendement) : 6422.02, 6422.03

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de définir les principes de fonctionnement et d'utilisation du matériel d'essai électrique utilisé en instrumentation, selon les recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

2.1 Distinguer les types de matériel d'essai électrique utilisés par les techniciens en instrumentation et contrôle et en définir les applications.

2.2 Expliquer le principe de fonctionnement et l'utilisation du matériel d'essai électrique suivant :

- multimètre numérique;
- ampèremètre à pince;
- contrôleur d'isolement;
- étalonneurs de millivolts;
- étalonneurs de courant.

Numéro : S0371.3

Titre : Dispositifs de commande électriques

Durée : Heures totales : 25

Théorie : 13
Pratique : 12

Préalables : Aucun

Cours associés : Aucun

Renvois aux normes de formation (objectifs de rendement) : 6424.0, 6425.0, 6426.0, 6427.0, 6428.0, 6429.0, 6430.0, 6431.0, 6432.0, 6433.0, 6434.0

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer les principes de fonctionnement, de monter et de mettre à l'essai des dispositifs de commande électriques utilisés dans l'industrie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

3.1 Définir les notions élémentaires de dispositifs de commande électriques tels que :

- le pont de Wheatstone;
- les transformateurs;
- les solénoïdes;
- les relais.

3.2 Expliquer l'utilisation d'un « pont de Wheatstone ».

3.3 Expliquer le fonctionnement des transformateurs.

3.4 Expliquer le fonctionnement des solénoïdes.

3.5 Expliquer le fonctionnement des relais.

3.6 Monter et mettre à l'essai des ponts de Wheatstone, des transformateurs, des solénoïdes et des circuits de relais.

Numéro : S0371.4

Titre : Circuits électriques

Durée : Heures totales : 25

Théorie : 13
Pratique : 12

Préalables : Aucun

Cours associés : Aucun

Renvois aux normes de formation (objectifs de rendement) : 6424.0, 6425.0, 6426.0, 6427.0, 6428.0, 6429.0, 6430.0, 6431.0, 6432.0, 6433.0, 6434.0

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de monter, d'analyser et de dépanner des circuits électriques et de recourir aux outils de calcul et au matériel d'essai électronique utilisés dans l'industrie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

4.1 Analyser les circuits à courant continu (c.c.) en appliquant la loi d'Ohm et la loi de Kirchoff.

4.2 Calculer la tension, l'intensité du courant, la résistance et la puissance de circuits à courant continu.

4.3 Monter des circuits en série, en parallèle et de combinaison.

4.4 Mesurer la tension, l'intensité de courant et la résistance de circuits en série, en parallèle et de combinaison.

4.5 Dépanner des circuits en série, en parallèle et de combinaison.

4.6 Analyser les circuits à courant continu (c.c.) en appliquant la loi d'Ohm et la loi de Kirchoff.

- Circuits en série
- Circuits en parallèle
- Circuits à courant continu (c.c.) de combinaison

4.7 Calculer la tension, l'intensité du courant, la résistance et la puissance de circuits à courant continu.

- Calculer la résistance totale d'un circuit en série.
- Calculer l'appel de courant total d'un circuit en série.
- Calculer la tension totale d'un circuit en série.
- Calculer l'appel de courant total d'un circuit en parallèle.
- Calculer la résistance totale d'un circuit en parallèle.
- Calculer la tension totale d'un circuit en parallèle.
- Calculer la résistance totale d'un circuit de combinaison.
- Calculer l'appel de courant total d'un circuit de combinaison.
- Calculer la tension totale d'un circuit de combinaison.

4.8 Monter des circuits c.c. en série, en parallèle et de combinaison.

4.9 Mesurer la tension, l'intensité de courant et la résistance de circuits en série, en parallèle et de combinaison.

4.10 Dépanner des circuits c.c. en série, en parallèle et de combinaison.

S0371 : Matériel minimal exigé

- Multimètre numérique – pour mesurer la tension (c.c., c.a.) et l'intensité du courant en mA (c.c.) et en A (c.a.)
- Bloc d'alimentation c.c. à tension variable – 0 à 40 V c.c.
- Résistances assorties
- Charges électriques assorties (lampes, relais, vannes électromagnétiques)
- Transformateurs assortis (élévateurs et abaisseurs, et isolation)
- Carte prototype – circuiterie
- Ampèremètre à pince
- Contrôleur d'isolement
- Étalonneurs d'instrumentation (courant, tension)

Numéro : S0372

Titre : Systèmes électroniques I

Durée : Heures totales : 63

Théorie : 30 heures Pratique : 33 heures

Préalables : Aucun

Cours associés : Aucun

Structure d'évaluation :

Examen théorique 35 %
Exercices pratiques 35 %
Évaluation finale 30 %

Numéro : S0372.1

Titre : Notions élémentaires d'électronique

Durée : Heures totales : 12

Théorie : 6
Pratique : 6

Préalables : Aucun

Cours associés : Aucun

Renvois aux normes de formation : 6424.0, 6425.0, 6426.0, 6427.0, 6428.0, 6429.0, 6430.0, 6431.0, 6432.0, 6433.0, 6434.0

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de monter, d'analyser et de dépanner les composants et circuits à semi-conducteurs utilisés dans les dispositifs de commande des processus industriels.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

1.1 Distinguer les semi-conducteurs de base utilisés dans les systèmes d'instrumentation et de contrôle et leurs symboles.

1.2 Décrire les applications des composants à semi-conducteurs de base.

1.3 Expliquer le fonctionnement des composants à semi-conducteurs de base.

1.4 Monter, mesurer et dépanner une variété de circuits à semi-conducteurs de base.

1.5 Distinguer les semi-conducteurs de base utilisés dans les systèmes d'instrumentation et de contrôle et leurs symboles.
- Diodes
- Transistors
- DEL
- Optocoupleurs

1.6 Décrire les applications des composants à semi-conducteurs de base.
- Diodes
- Transistors
- DEL
- Optocoupleurs

1.7 Expliquer le fonctionnement des composants à semi-conducteurs de base.
- Diodes
- Transistors
- DEL
- Optocoupleurs

1.8 Monter, mesurer et dépanner une variété de circuits à semi-conducteurs de base.

Numéro : S0372.2

Titre : Matériel d'essai électronique

Durée : Heures totales : 10

Théorie : 3
Pratique : 7

Préalables : Aucun

Cours associés : Aucun

Renvois aux normes de formation : 6422.02, 6422.03, 6423.06, 6433.03

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'utiliser du matériel d'essai électronique et de décrire les pratiques recommandées à cet égard conformément à la réglementation gouvernementale, aux recommandations des fabricants et aux normes de l'industrie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

2.1 Décrire les fonctions du matériel d'essai électronique.

2.2 Décrire les pratiques d'utilisation recommandées du matériel d'essai électronique.

2.3 Utiliser du matériel d'essai électronique pour vérifier le fonctionnement des circuits électroniques.

2.4 Décrire les fonctions du matériel d'essai électronique.

- Oscilloscope
- Compteur de fréquence
- Générateur de fonction
- Charge d'un compteur

2.5 Décrire les pratiques d'utilisation recommandées de matériel d'essai électronique.

- Oscilloscope
- Compteur de fréquence
- Générateur de fonction
- Charge d'un compteur

2.6 Utiliser du matériel d'essai électronique pour vérifier le fonctionnement des circuits électroniques.

Numéro : S0372.3

Titre : Circuits et schémas électroniques

Durée : Heures totales : 41

Théorie : 21
Pratique : 20

Préalables : Aucun

Cours associés : Aucun

Renvois aux normes de formation : 6423.01, 6525.02, 6427.03, 6428.08, 6430.05, 6433.03

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de monter, de mesurer et de dépanner des circuits à portes logiques de base, et de créer et d'évaluer les schémas connexes selon leur application en instrumentation et contrôle dans l'industrie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

3.1 Reconnaître les symboles des portes logiques de base nord-américaines et européennes.

3.2 Décrire le fonctionnement des portes logiques de base et les utiliser pour créer des circuits logiques numériques.

3.3 Expliquer les principes de fonctionnement des portes logiques de base.

3.4 Reconnaître et définir les équations booléennes pour les portes logiques simples.

3.5 Décrire les exigences électriques des circuits électroniques comme :

- la charge des circuits;
- les niveaux de tension et de courant.

3.6 Monter, mesurer et dépanner une variété de circuits logiques de base.

S0372 : Matériel minimal exigé

- Transistors assortis
- Diodes assorties
- DEL assorties
- Optocoupleurs
- Oscilloscopes
- Compteurs de fréquence
- Générateurs de fonction
- Multimètre numérique – pour mesurer la tension (c.c., c.a.) et l'intensité du courant en mA (c.c.) et en A (c.a.)
- Bloc d'alimentation c.c. à tension variable – 0 à 40 V c.c.
- Résistances assorties
- Charges électriques assorties (lampes, relais, vannes électromagnétiques)
- Transformateurs assortis (élévateurs et abaisseurs, et isolation)
- Carte prototype – circuiterie
- Tournevis standard et cruciforme, carte prototype, fil de connexion, sonde d'oscilloscope 10X, pinces à tranchant latéral, pinces à dénuder et fer à souder

Numéro : **S0373**

Titre : Ordinateurs et documentation

Durée : Heures totales : 30

Théorie : 1 heure Pratique : 29 heures

Préalables : Aucun

Cours associés : Aucun

Structure d'évaluation :

Examen théorique 5 %
Exercices pratiques 65 %
Évaluation finale 30 %

Numéro : S0373.1

Titre : Notions élémentaires d'informatique

Durée : Heures totales : 2

Théorie : 0,5
Pratique : 1,5

Préalables : Aucun

Cours associés : Aucun

Renvois aux normes de formation : 6421.02, 6421.03, 6421.04

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'exécuter des opérations sur des micro-ordinateurs conformément aux recommandations des fabricants du matériel et du logiciel.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

1.1 Définir l'utilité et les fonctions des composants de base d'un ordinateur.

1.2 Utiliser un micro-ordinateur en employant les commandes de base nécessaires au bon fonctionnement des logiciels modernes.

1.3 Définir l'utilité et les fonctions des composants de base d'un ordinateur.

- Le disque dur
- Les périphériques
- Les ports d'entrée et de sortie
- Le bloc d'alimentation
- La carte mère

1.4 Utiliser un micro-ordinateur en employant les commandes de base nécessaires au bon fonctionnement des logiciels modernes.

- Systèmes d'entrée-sortie de base (BIOS)
- Systèmes d'exploitation

Numéro : S0373.2

Titre : Logiciels informatiques

Durée : Heures totales : 2

Théorie : 0,5
Pratique 1,5

Préalables : Aucun

Cours associés : Aucun

Renvois aux normes de formation : 6421.02, 6421.03, 6421.04, 6423.01, 6430.05

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les applications informatiques utilisées pour créer des procédés et des instruments (P et I), ainsi que des schémas de câblage et de boucles, et de produire des présentations informatiques et des documents techniques intégrant des données provenant de différentes sources.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

2.1 Distinguer et décrire les caractéristiques des logiciels d'application.

2.2 Naviguer dans les menus des logiciels.

2.3 Distinguer et décrire les caractéristiques des logiciels d'application.

- Traitement de texte
- Logiciels de présentation
- Chiffriers électroniques
- Conception assistée par ordinateur (CAO)

2.4 Naviguer dans les menus des logiciels.

- Traitement de texte
- Chiffriers électroniques
- Conception assistée par ordinateur (CAO)
- Logiciels de présentation

Numéro : S0373.3

Titre : Documents créés par ordinateur

Durée : Heures totales : 26

Théorie : 0
Pratique : 26

Préalables : Aucun

Cours associés : Aucun

Renvois aux normes de formation : 6421.02, 6421.03, 6421.04, 6423.01, 6430.05

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'utiliser des applications informatiques pour créer des procédés et des instruments (P et I) ainsi que des schémas de câblage et de boucles, et de produire des présentations informatiques et des documents techniques intégrant des données provenant de différentes sources.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

3.1 Exécuter différentes tâches à l'ordinateur.

- Importer et exporter des graphiques, des tableaux et des dessins d'une application à l'autre.
- Créer un document contenant la plupart des éléments que l'on retrouve couramment dans les rapports techniques comme des tableaux et des graphiques.
- Dessiner des procédés et des instruments ainsi que des schémas électriques et des boucles à l'aide d'un logiciel de conception assistée par ordinateur.
- Utiliser les symboles ISA.
- Enregistrer des fichiers dans un dispositif de stockage et faire des copies de sécurité.
- Tracer des dessins à l'aide de différentes imprimantes et de différents traceurs.
- Utiliser un ordinateur pour documenter les procédures de laboratoire et expliquer le déroulement du travail.
- Utiliser un chiffrier pour faire une représentation graphique d'un étalonnage ou d'autres données.

S0373 : Matériel minimal exigé

- Ordinateurs personnels – (acceptant Windows 2000 au minimum)
- Clavier et souris
- Disque dur de 80 Go
- Mémoire vive (RAM) de 512 Mo
- Lecteur CD
- Moniteur de 17 po
- Logiciels (traitement de texte, chiffrier, CAO, logiciel de présentation)
- Imprimante

Numéro : S0374

Titre : Instrumentation I

Durée : Heures totales : 75

Théorie : 33 heures Pratique : 42 heures

Préalables : Aucun

Cours associés : Aucun

Structure d'évaluation :

Examen théorique 30 %
Exercices pratiques 40 %
Évaluation finale 30 %

Numéro : S0374.1

Titre : Introduction à l'instrumentation

Durée : Heures totales : 45

Théorie : 23
Pratique : 22

Préalables : Aucun

Cours associés : Aucun

Renvois aux normes de formation (objectifs de rendement) : 6424.0, 6425.0, 6426.0, 6427.0, 6428.0, 6429.0, 6430.0, 6431.0, 6432.0, 6433.0, 6434.0

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de déterminer et de démontrer le fonctionnement des instruments de mesure de la température, de la pression, du niveau et du débit en appliquant la théorie et en effectuant des expériences en laboratoire.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

1.1 Décrire la terminologie et la symbologie utilisées dans le domaine de l'instrumentation.

1.2 Expliquer l'utilisation et le fonctionnement des instruments de mesure de la température, de la pression, du niveau et du débit.

1.3 Décrire les caractéristiques des dispositifs d'instrumentation et de contrôle.

1.4 Étalonner les transmetteurs de données sur la pression, la température, le niveau et le débit.

1.5 Décrire la terminologie et la symbologie utilisées dans le domaine de l'instrumentation.

1.6 Expliquer l'utilisation et le fonctionnement des instruments de mesure de la température, de la pression, du niveau et du débit.

- Définir la température en tant que mesure de l'énergie calorifique.
- Expliquer les échelles de température courantes et indiquer leur facteur de conversion.
- Expliquer les principes physiques du transfert thermique.
- Définir la pression et expliquer son importance dans le domaine de la commande des processus.
- Distinguer les différents types de pression - absolue, manométrique, de refoulement, hydrostatique et différentielle.
- Déterminer et définir les différentes sources de pression.
- Expliquer la loi de Pascal et son application
- Distinguer les types de débits :
  - volumétrique;
  - massique;
- Expliquer les propriétés physiques des fluides et les facteurs qui ont une incidence sur la mesure du débit;

1.7 Décrire les caractéristiques des dispositifs d'instrumentation et de contrôle :

- Décrire les instruments utilisés pour mesurer la température.
- Présenter les systèmes de mesure de la pression courants et les unités utilisées pour calculer la pression.
- Décrire les instruments utilisés pour calculer la pression.
- Expliquer les points importants à considérer lors de la mesure de la pression à l'aide d'un manomètre.
- Décrire les dispositifs utilisés pour étalonner les capteurs de pression.
- Expliquer l'utilité de mesurer le niveau.

- Expliquer la différence entre la mesure du niveau par points et la mesure du niveau en continu.
- Décrire les instruments utilisés pour mesurer le niveau.
- Décrire les instruments utilisés pour mesurer le débit.

1.8 Étalonner les transmetteurs de données sur la pression, la température, le niveau et le débit.

Numéro : S0374.2

Titre : Techniques d'installation d'instruments

Durée : Heures totales : 30

Théorie : 10
Pratique : 20

Préalables : Aucun

Cours associés : Aucun

Renvois aux normes de formation (objectifs de rendement) : 6423.04, 6423.05, 6424.01, 6433.02

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'installer des systèmes d'instrumentation et de contrôle conformément à la réglementation gouvernementale, aux recommandations des fabricants et aux normes de l'industrie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

2.1 Décrire les techniques d'installation des tubes utilisés dans les systèmes d'instrumentation et de contrôle.

2.2 Décrire les techniques d'installation des tubes utilisés dans les systèmes d'instrumentation et de contrôle.

2.3 Décrire les techniques d'installation du câblage et des cartes de circuits imprimés utilisés dans les systèmes d'instrumentation et de contrôle.

2.4 Installer les tubes utilisés dans les systèmes d'instrumentation et de contrôle.

2.5 Installer les conduites utilisées dans les systèmes d'instrumentation et de contrôle.

2.6 Installer le câblage et les cartes de circuits imprimés utilisés dans les systèmes d'instrumentation et de contrôle.

2.7 Décrire les techniques d'installation des tubes utilisés dans les systèmes d'instrumentation et de contrôle.

- Dessiner le tracé des tubes et les mesurer.
- Tailler les tubes.
- Calculer l'emplacement des courbes dans un tube pour différentes configurations composées d'angles variés.
- Raccorder les tubes à l'aide de raccords à compression, de raccords évasés et de soudures.

2.8 Décrire les techniques d'installation des conduites utilisées dans les systèmes d'instrumentation et de contrôle :

- Fileter les conduites en acier à l'aide d'une filière à main.
- Installer des tubes filetés et des raccords de façon à obtenir une installation étanche et sécuritaire.
- Fabriquer des supports métalliques simples.

2.9 Décrire les techniques d'installation du câblage et des cartes de circuits imprimés utilisés dans les systèmes d'instrumentation et de contrôle.

- Souder et dessouder des composants électroniques sur des cartes de circuits imprimés.
- Distinguer les dispositifs statiques des dispositifs antistatiques en travaillant avec des composants électroniques.
- Dénuder des fils et effectuer des connexions de la façon prescrite.
- Câbler et brancher des instruments de mesure de la température, de la pression, du niveau et du débit.

2.10 Installer les tubes utilisés dans les systèmes d'instrumentation et de contrôle.

- Dessiner le tracé des conduites et les mesurer.
- Couper et cintrer les conduites.
- Raccorder les conduites à l'aide de raccords à compression, de raccords évasés et de soudures.
- Vérifier l'étanchéité des raccords entre les conduites.

2.11 Installer les conduites utilisées dans les systèmes d'instrumentation et de contrôle :

- Fileter les conduites en acier à l'aide d'une filière à main.
- Installer des tubes filetés et des raccords de façon à obtenir une installation étanche et sécuritaire.
- Fabriquer des supports métalliques simples.

2.12 Installer le câblage et les cartes de circuits imprimés utilisés dans les systèmes d'instrumentation et de contrôle.

- Souder et dessouder des composants électroniques sur des cartes de circuits imprimés.
  - Utiliser des dispositifs statiques et antistatiques en travaillant avec des composants électroniques.
- Dénuder des fils et effectuer des connexions de la façon prescrite.

S0374 : Matériel minimal exigé

- Tubes en cuivre pour instruments, ¼ po
- Cintreuse à tubes, coupe-tube et alésoir à tubes
- Raccords pour tubes, raccords à compression et soupapes manuelles
- Tournevis standard et cruciformes, multimètre numérique, clé à molette, clés Allen, étalonneur de pression, appareil d'essai à contre-poids, étalonneur de courant, lunettes de sécurité, fil de connexion, pinces à tranchant latéral, pinces à dénuder, fer à souder
- Étalons de mesure de la pression – manomètres à tube incliné et en U, étalonneur de pression ± 0,25 %, appareil d'essai à contrepoids et manomètres étalons
- Régulateur de pression
- Alimentation en air comprimé (2,5 pi^3/min à 90 lb/po^2 minimum)
- Assortiment de manomètres – (0 à 100 lb/po^2 de pression manométrique, 30 po de Hg à vide à 30 lb/po^2 de pression manométrique, colonne d'eau en po ou en cm), tubes de Bourdon, manomètre Magnehelic
- Assortiment de pressostats – (0 à 100 lb/po^2 de pression manométrique)
- Assortiment d'émetteurs de pression (colonne d'eau de 25 à 250 po, 0 à 30 lb/po^2 de pression manométrique) 4 – 20 mA
- Assortiment d'émetteurs de pression différentielle
- Assortiment de contacteurs de niveau
- Assortiment d'émetteurs de niveau
- Assortiment d'indicateurs de température (thermomètres en verre, détecteurs bilames, IR sans contact)
- Assortiment de capteurs de température (thermocouple, capteur de température à résistance, thermistance)
- Assortiment de thermocontacts
- Assortiment d'émetteurs de température

- Indicateurs de débit – rotamètres
- Assortiment de commutateurs de débit
- Assortiment de transmetteurs de débit (Bernoulli, débitmètre électromagnétique, volumétriques, etc.)
- Bloc d'alimentation c.c. (minimum de 24 V c.c. à 100 mA)
- Tubes en acier et jeu de tarauds et blocs de matrice (¼ po à 1 po)
- Assortiment de raccords de tubes

Résumé du matériel recommandé pour le niveau I

S0370 : Matériel minimal exigé

- Lunettes de sécurité
- Bottes à embout d'acier – homologuées selon la norme CSA
- Livret de la LSST
- Matériel de protection individuelle (respirateur portatif Scott, harnais, etc.)

S0371 : Matériel minimal exigé

- Multimètre numérique – pour mesurer la tension (c.c., c.a.) et l'intensité du courant en mA (c.c.) et en A (c.a.)
- Bloc d'alimentation c.c. à tension variable – 0 à 40 V c.c.
- Résistances assorties
- Charges électriques assorties (lampes, relais, vannes électromagnétiques)
- Transformateurs assortis (élévateurs et abaisseurs, et isolation)
- Carte prototype – circuiterie
- Ampèremètre à pince
- Contrôleur d'isolement
- Étalonneurs d'instrumentation (courant, tension)

S0372 : Matériel minimal exigé

- Transistors assortis
- Diodes assorties
- DEL assorties
- Optocoupleurs
- Oscilloscopes
- Compteurs de fréquence
- Générateurs de fonction
- Multimètre numérique – pour mesurer la tension (c.c., c.a.) et l'intensité du courant en mA (c.c.) et en A (c.a.)
- Bloc d'alimentation c.c. à tension variable – 0 à 40 V c.c.
- Résistances assorties
- Charges électriques assorties (lampes, relais, vannes électromagnétiques)
- Transformateurs assortis (élévateurs et abaisseurs, et isolation)
- Carte prototype – circuiterie
- Tournevis standard et cruciforme, carte prototype, fil de connexion, sonde d'oscilloscope 10X, pinces à tranchant latéral, pinces à dénuder et fer à souder

S0373 : Matériel minimal exigé

- Ordinateurs personnels – (acceptant Windows 2000 au minimum)
- Clavier et souris
- Disque dur de 80 Go
- Mémoire vive (RAM) de 512 Mo
- Lecteur CD
- Moniteur de 17 po
- Logiciels (traitement de texte, chiffrier, CAO, logiciel de présentation)
- Imprimante

S0374 : Matériel minimal exigé

- Tubes en cuivre pour instruments, ¼ po
- Cintreuse à tubes, coupe-tube et alésoir à tubes
- Raccords pour tubes, raccords à compression et soupapes manuelles
- Tournevis standard et cruciformes, multimètre numérique, clé à molette, clés Allen, étalonneur de pression, appareil d'essai à contrepoids, étalonneur de courant, lunettes de sécurité, fil de connexion, pinces à tranchant latéral, pinces à dénuder, fer à souder
- Étalons de mesure de la pression – manomètres à tube incliné et en U, étalonneur de pression ± 0,25 %, appareil d'essai à contrepoids et manomètres étalons
- Régulateur de pression
- Alimentation en air comprimé (2,5 pi^3/min à 90 lb/po^2 minimum)
- Assortiment de manomètres – (0 à 100 lb/po^2 de pression manométrique, 30 po de Hg à vide à 30 lb/po^2 de pression manométrique, colonne d'eau en po ou en cm), tubes de Bourdon, manomètre Magnehelic
- Assortiment de pressostats – (0 à 100 lb/po^2 de pression manométrique)
- Assortiment d'émetteurs de pression (colonne d'eau de 25 à 250 po, 0 à 30 lb/po^2 de pression manométrique) 4 à 20 mA
- Assortiment d'émetteurs de pression différentielle
- Assortiment de contacteurs de niveau
- Assortiment d'émetteurs de niveau
- Assortiment d'indicateurs de température (thermomètres en verre, détecteurs bilames, IR sans contact)
- Assortiment de capteurs de température (thermocouple, capteur de température à résistance, thermistance)
- Assortiment de thermocontacts
- Assortiment d'émetteurs de température
- Indicateurs de débit – rotamètres
- Assortiment de commutateurs de débit
- Assortiment de transmetteurs de débit (Bernoulli, débitmètre électromagnétique, volumétriques, etc.)
- Bloc d'alimentation c.c. (minimum de 24 V c.c. à 100 mA)
- Tubes en acier et jeu de tarauds et blocs de matrice (¼ po à 1 po)
- Assortiment de raccords de tubes